

新能源项目工程建设质量管理评价体系构建

杨陈兵

国家电投集团贵州金元威宁能源股份有限公司 贵州省毕节市威宁县 553199

摘要:本文聚焦新能源项目建设质量管理评价体系构建,针对当前该领域存在的评价维度单一、标准体系碎片化、过程监管薄弱及动态优化机制缺失等问题,基于系统性、科学性、可操作性、动态性四大原则,构建涵盖设计质量、施工质量、材料设备质量、过程管理、验收质量五大维度的三级评价指标体系。通过定量与定性结合的评价方法,搭配权重分配与动态优化机制,形成全周期、多维度质量管控闭环。研究表明,该体系可有效提升项目建设质量、降低全生命周期成本,助力新能源行业健康可持续发展。同时提出动态优化与持续改进机制,通过标准更新、数据积累、反馈修正循环及培训推广,确保评价体系适应技术迭代与行业实践发展。

关键词:新能源项目;工程建设;质量管理;评价体系;动态优化

随着全球能源结构转型加速推进,新能源项目作为清洁能源发展的重要载体,其工程建设质量直接关系到项目投产后的运行效率、安全性能及全生命周期成本效益。然而,当前新能源项目建设质量领域存在评价维度单一、标准体系不完善、动态监测机制缺失等问题,导致部分项目在施工阶段暴露出质量隐患,影响后续运营稳定性。本文基于系统性思维,结合新能源项目特点,构建涵盖全周期、多维度的质量管理评价体系,为行业提供可复制、可推广的管理范式。

1. 新能源项目建设质量管理的核心特征与挑战

1.1 环境敏感性特征

新能源项目包括风电、光伏、储能、氢能等多种类型,其工程建设质量受自然环境影响显著。风电项目需考虑风场资源评估精度与机组选址匹配度,如风速分布、湍流强度等参数需与风机选型高度适配;光伏项目受光照条件、土地平整度及阴影遮挡影响显著,需优化倾角设计、阵列间距及跟踪系统配置;储能项目则涉及电池热管理、电气安全等环境适应性要求,需确保电池模块在极端温度下的性能稳定性^[1]。此外,项目所在地的地质条件、气候特征、生态敏感区分布等环境因素均需纳入质量管控范畴。

1.2 技术集成性特征

新能源项目往往融合电力电子、自动控制、材料科学等多学科技术,形成复杂的技术集成系统。例如,光伏电站需集成光伏组件、逆变器、支架系统、电缆布线等子系统,

各环节技术参数需协同优化以实现最大发电效率;风电项目需综合风机设计、塔筒制造、电气系统集成及智能运维技术,确保机组在复杂风况下的稳定运行;储能项目则需结合电池材料、能量管理系统、热管理系统及安全防护技术,构建高效可靠的储能解决方案。技术集成性要求各子系统间接口标准统一、参数匹配精准,避免因技术不兼容引发质量缺陷。

1.3 全周期关联性特征

新能源项目质量管理贯穿从前期可研、设计招标到施工安装、调试并网,再到运维阶段的质量追溯全周期。各阶段质量管理目标需形成闭环,避免“重建设轻运维”或“重前期轻过程”的失衡现象。前期阶段需重点关注资源评估、技术方案比选及经济性分析;设计阶段需确保图纸规范、参数合理及变更可控;施工阶段需强化工艺合规、材料检验及隐蔽工程管理;验收阶段需严格分部分项验收及整体工程验收;运维阶段需建立质量保修与反馈机制,实现全生命周期质量管控^[2]。

1.4 标准动态性特征

随着技术迭代加速,如高效光伏组件、智能风机、长时储能技术等不断涌现,质量管理标准需动态更新以匹配技术进步。国家及行业标准修订周期缩短,企业需建立标准跟踪与更新机制,确保评价标准与最新技术规范保持一致。同时,行业实践经验的积累需反哺标准体系完善,形成“标准—实践—优化”的良性循环。

1.5 当前面临的挑战

当前，新能源项目质量管理面临多重挑战：一是评价标准碎片化，不同项目类型、不同地域存在标准差异，导致评价结果可比性不足；二是过程监管薄弱，部分项目在施工高峰期出现质量控制疏漏，如隐蔽工程验收不严格、材料进场检验缺失等；三是数据支撑不足，缺乏实时监测与智能分析手段，难以实现质量问题的早期预警与精准定位；四是责任主体模糊，建设单位、施工单位、监理单位权责划分不清晰，导致质量管控责任落实不到位。

2. 评价体系构建的理论框架与原则

2.1 系统性原则

将质量评价视为一个有机整体，涵盖从项目决策到竣工验收的全过程，各评价指标需形成逻辑关联，避免孤立评价。系统性原则要求评价体系不仅关注最终产品质量，还需关注设计、施工、材料、过程等全要素质量，确保各环节质量可控、可溯、可优化。

2.2 科学性原则

指标选取需基于工程实践与学术研究，采用定量与定性相结合的方法，确保评价结果客观反映实际质量水平。科学性原则要求评价体系建立在对新能源项目质量管理规律的深刻理解基础上，指标设计需符合工程实际，评价方法需科学严谨，避免主观臆断或经验主义。

2.3 可操作性原则

评价体系应易于理解、便于实施，避免设置过于复杂或难以量化的指标，确保一线管理人员能够高效应用。可操作性原则要求评价指标具体可测、数据可获取、评价过程可复制，避免因指标模糊或操作复杂导致评价流于形式。

2.4 动态性原则

评价体系需具备自我更新能力，能够随技术标准、政策法规、行业实践的发展而调整优化。动态性原则要求建立标准更新机制、数据积累与分析机制、反馈与修正循环机制，确保评价体系始终适应行业发展需^[3]。

2.5 理论框架构建

本文采用“目标层—准则层—指标层”三级结构模型。目标层为“新能源项目工程建设质量综合评价”，准则层包括设计质量、施工质量、材料设备质量、过程管理、验收质量五大维度，指标层则细化为具体可测的二级指标。该框架层次清晰、逻辑严密，能够全面反映新能源项目工程建设质

量的各个方面。

3. 评价指标体系的详细构建

3.1 设计质量维度

设计质量是工程质量的源头，直接影响后续施工与运营效果。该维度下设置以下指标：

设计文件完整性：评估施工图纸、技术规范、设备清单等设计文件的齐备性与合规性，确保无重大遗漏或错误。设计文件需包含项目概况、设计依据、设计参数、设备选型、系统配置、施工要求等内容，并符合国家及行业标准要求。

设计参数合理性：检查关键参数如风电场风能资源评估、光伏电站倾角与间距设计、储能系统容量配置等是否科学合理，是否经过多方案比选优化。设计参数需基于实测数据或权威机构认证，避免因参数偏差导致工程质量问题。

设计变更管理：考察设计变更流程是否规范，变更原因是否合理，变更记录是否完整可追溯，避免频繁变更引发质量波动。设计变更需经建设单位、设计单位、监理单位共同确认，并形成书面变更记录，确保变更过程可控^[4]。

3.2 施工质量维度

施工阶段是质量形成的关键环节，需重点监控以下方面：

施工工艺合规性：评估施工是否严格按照设计文件、施工规范及作业指导书执行，如混凝土浇筑振捣、钢结构焊接、电气安装等工艺是否达标。施工工艺需符合国家及行业标准，确保施工过程规范、安全、高效。

现场作业安全：虽非直接质量指标，但安全与质量密切相关，需考察安全防护措施、安全教育培训、隐患排查整改等管理情况。施工现场需设置安全警示标志，配备必要的安全防护设施，定期开展安全教育培训与隐患排查，确保施工安全无事故。

隐蔽工程验收：对地基处理、桩基检测、电缆敷设等隐蔽工程实施严格验收，确保隐蔽前质量受控。隐蔽工程验收需由建设单位、施工单位、监理单位共同参与，形成书面验收记录，确保隐蔽工程质量可追溯。

3.3 材料设备质量维度

材料与设备是工程实体的物质基础，其质量直接影响整体工程质量：

材料进场检验：对钢筋、水泥、光伏组件、风机叶片、储能电池等主要材料设备实施进场验收，核查质量证明文件、外观检查及抽样检测结果。材料进场检验需符合国家及

行业标准，确保材料质量合格、数量准确。

设备性能匹配：评估设备选型是否符合设计要求，如逆变器与光伏组件的匹配性、风机与塔筒的适配性、储能系统与电网的协调性等。设备性能匹配需通过系统测试验证，确保各设备间协同工作、性能稳定。

供应链管理：考察供应商资质审核、采购合同履约、物流运输保护、仓储条件控制等供应链环节的质量保障措施。供应链管理需建立供应商评价体系，对供应商进行动态考核，确保供应链质量可控^[5]。

3.4 过程管理维度

过程管理贯穿工程全周期，强调动态控制与持续改进：

进度与质量协调：评估施工进度计划是否合理，是否存在盲目赶工导致质量下降的情况，进度偏差是否及时纠正。进度与质量协调需建立动态监控机制，确保施工进度与质量目标同步实现。

质量控制体系运行：检查质量管理体系文件是否完善，质量责任制是否落实，质量检查、验收、整改闭环机制是否有效运行。质量控制体系需覆盖全员、全过程、全方位，确保质量管控无死角。

信息沟通与记录：考察参建各方信息沟通渠道是否畅通，质量记录是否完整、真实、可追溯，如施工日志、监理日志、质量例会纪要等。信息沟通与记录需建立标准化流程，确保质量信息及时传递、准确记录。

3.5 验收质量维度

验收是工程质量最终确认的重要环节，需严格把控：

分部分项工程验收：按照国家及行业标准，对地基基础、主体结构、电气装置、设备安装等分部分项工程实施分阶段验收，确保各阶段质量达标。分部分项工程验收需由建设单位、施工单位、监理单位共同参与，形成书面验收记录。

整体工程验收：在竣工阶段组织综合验收，核查工程实体质量、技术资料完整性、系统性能测试结果，如并网调试、消缺处理等。整体工程验收需通过政府主管部门或第三方机构检测，确保工程符合设计要求与国家标准。

质量保修与反馈：评估质量保修期内的缺陷修复及时性、用户反馈处理效率，建立质量反馈机制以持续改进后续项目。质量保修与反馈需建立用户档案，定期回访用户，收集质量反馈信息，为后续项目提供改进依据。

4. 评价方法与实施流程

4.1 评价方法选择

采用定量评价与定性评价相结合的方式。对于可量化指标，如材料抽检合格率、设备性能参数偏差率等，采用百分制打分；对于难以量化的指标，如设计文件完整性、施工工艺合规性等，采用专家评审、现场核查、问卷调查等方式进行定性评估，并转化为等级评分。评价方法需科学严谨，确保评价结果客观公正。

4.2 权重分配机制

基于层次分析法或专家打分法，确定各层级指标的权重分配，确保权重设置科学合理，反映各指标在整体评价中的相对重要性。权重分配需考虑指标的重要性、可测性及行业实践经验，避免权重设置主观臆断。

4.3 实施流程设计

评价流程分为准备阶段、实施阶段、分析阶段与反馈阶段。准备阶段完成评价方案制定、指标权重确定、评价工具准备；实施阶段开展现场调研、数据采集、指标打分；分析阶段进行数据汇总、权重加权、综合评分；反馈阶段形成评价报告，提出改进建议，并跟踪整改落实情况。实施流程需标准化、规范化，确保评价过程可复制、结果可比较。

5. 动态优化与持续改进机制

5.1 标准更新机制

定期跟踪国家及行业标准修订动态，及时调整评价指标与评价标准，确保评价体系的时效性与合规性。标准更新机制需建立标准数据库，定期对比新旧标准差异，及时更新评价体系中的相关指标与标准。

5.2 数据积累与分析

建立项目质量数据库，积累历史项目评价数据，运用大数据分析技术挖掘质量影响因素与改进规律，为评价体系优化提供数据支撑。数据积累与分析需建立数据采集、存储、处理、分析的全流程管理机制，确保数据质量可靠、分析结果准确。

5.3 反馈与修正循环

通过项目后评价、用户反馈、行业交流等渠道收集评价体系应用效果信息，定期对评价体系进行审查与修正，形成“评价—反馈—改进—再评价”的闭环管理。反馈与修正循环需建立反馈渠道，定期收集用户意见与建议，及时调整评价体系中的相关指标与标准。

5.4 培训与推广

加强评价体系培训与宣贯，提升参建各方对评价体系的理解与应用能力，促进评价体系的广泛推广与行业共享。培训与推广需建立培训课程体系，定期开展培训活动，提高参建各方的质量意识与评价能力。

6. 结论

本文构建的新能源项目工程建设质量管理评价体系，以系统性、科学性、可操作性、动态性为原则，涵盖设计质量、施工质量、材料设备质量、过程管理、验收质量五大维度，通过定量与定性相结合的评价方法，实施全周期、多维度质量评价，并配套动态优化与持续改进机制。该体系有助于提升新能源项目工程建设质量，降低全生命周期成本，促进新能源行业健康可持续发展。未来，随着技术进步与行业实践深化，评价体系需持续更新完善，以适应不断变化的市场需求与技术挑战。

参考文献：

- [1] 康永军, 冯虎英, 宁波, 等. 以助力企业高质量发展为目标的“一二三”新能源项目合规管理体系构建 [J]. 企业家, 2024,(S1):344–346.
- [2] 姜静, 王涛. 新能源项目建设中的技术管理与供应链管理研究 [J]. 自动化应用, 2025,66(S1):37–39+42.
- [3] 姚天一. 新能源工程建设中质量管理及措施解析 [J]. 现代工业经济和信息化, 2020,10(10):64–65+86.
- [4] 佟瑶, 周品, 刘树成, 等. 新能源工程建设中质量管理问题研究 [J]. 电站系统工程, 2023,39(03):83–84.
- [5] 梁志盛. 新能源工程建设质量管理策略 [J]. 低碳世界, 2024,14(08):94–96.

作者简介: 杨陈兵 出生年月日:1991年7月15日 性别:男 民族:汉族 籍贯:云南省曲靖市 学历:大专 职称:助理工程师 从事的研究方向:新能源项目工程建设管理方面

